

RAPPORT DE MISSION EN ASIE

LAOS – THAILANDE

Du 9 au 20 octobre 2003

**Lucien SEGUY
CIRAD-CA
Programme GEC**

TABLE DES MATIERES

■ MASTER « AGROECOLOGIE » A L'UNIVERSITE DE KASETSART DE SAKON NAKHON (THAÏ LANDE)	3
■ LES SCV AU LAOS : LE PROJET NATIONAL D'AGROECOLOGIE (PRONAE - NAFRI /CIRAD-GEC)	6
■ REMERCIEMENTS.....	12

ANNEXES

La mission avait un double objectif :

- de contribuer à l'élaboration d'un plan de montage d'un master en « agroécologie » à l'Université de Kasetsart en Thaïlande (*région¹ de Sakon Nakhon*) ;
- d'évaluer, orienter, et consolider le projet SCV Laos (*qui en est à sa 3^{ème} campagne²*) conduit dans le cadre du plan national agroécologie du NAFRI (Pronae) dans les provinces de Sayabouri et de Xieng Khouang (cf. rapport d'activités du Pronae de janvier à juillet 2003).

Compte tenu des très larges débats qui ont eu lieu sur place concernant les opérations et actions de recherche à mener en 2003/2004, on se limitera dans ce court compte rendu aux grandes lignes de recherche-action participative qui devraient être entreprises dans les différentes régions avec nos partenaires.

■ MASTER « AGROÉCOLOGIE » A L'UNIVERSITE DE KASETSART DE SAKON NAKHON (THAÏLANDE)

Objectif :

- former des chercheurs et des enseignants-chercheurs sur la gestion agroécologique des sols (en particulier les SCV).

Pour ce faire :

1/ montrer ce que sont les techniques agroécologiques (concepts, modes de fonctionnement agronomiques, conséquences sur les performances des systèmes de culture, impacts sur le sol et les unités de paysage ...);

2/ montrer ce que sont les méthodes de recherche-action participative, construites pour, avec et chez les agriculteurs, qui permettent de bâtir les systèmes de culture les plus appropriés pour les agriculteurs, de les maîtriser (modélisation expérimentale des systèmes et maîtrise technique de tous les acteurs), donc de les reproduire dans le cadre d'une agriculture propre et préservatrice de l'environnement ; autrement dit, comment gérer au mieux et au moindre coût notre bien le plus précieux, le sol, et de manière durable avec production de produits de qualité.

Je propose que l'on applique **ces techniques agroécologiques (SCV) et les méthodes de mise au point au cas de leur riziculture locale** (riz repiqué dans réseau de diguettes de retenue de l'eau, sans contrôle de l'irrigation ni du drainage) :

1/ d'abord, **contrôle des pestes végétales par les SCV**, au moindre coût, en zone forestière ; diverses pestes végétales, très concurrentielles des cultures et qui nécessitent de forte charge de main d'œuvre pour leur contrôle (et grande pénibilité), ce sont :

- *Chromolaena odorata*, *Imperata cylindrica* sur défriche récente ;

¹ Région très importante pour la royauté qui appuie divers projets (projets royaux : modèles de développement régionaux)

² avec bien du mérite pour les principaux acteurs NAFRI/CIRAD eu égard aux obstacles et difficultés d'ordre franco-français.

- *Mimosa invisa* et *Borreria al.* sur terres cultivées de bonne fertilité.
Ces «pestes végétales»³ peuvent être des «alliées précieuses» comme couverts végétaux dans les SCV.

2/ diagnostic agronomique et technico-économique de la riziculture à Sakon Nakhon :

- itinéraires techniques, systèmes de culture et de production ;
- structures foncière, ethnique et culturelle ;
- performances de la riziculture ;
- commercialisation, auto-consommation des produits du riz et sous produits, etc ...

(*) *méthodes d'enquêtes (de quels éléments a-t-on réellement besoin pour agir ?).*

3/ à partir de ce diagnostic sur la riziculture locale, qui constitue le système de culture de référence, « habiller » cette riziculture en SCV :

- en semis direct (SD), diversification de la riziculture :
 - . successions de cultures annuelles : riz + légumineuses alimentaires, riz + fourrages de saison sèche, etc ... ;
- riziculture conduite **en SD** comparée à la riziculture traditionnelle :
 - . variétés à aptitudes multiples⁴, adaptées à des régimes hydriques très divers : pluvial strict, riz de bas fond sans contrôle de l'eau, riz avec maîtrise complète de l'eau,
 - . variétés de cycles différents (étaler les récoltes) dont des cycles courts pour permettre la production de forte biomasse additionnelle en saison sèche (fourrages) ;
- la riziculture conduite en SCV est construite sur de fortes biomasses qui doivent assurer les fonctions suivantes :
 - . protection du sol en surface (*température, humidité, contrôle érosion, externalités*),
 - . contrôle des adventices au moindre coût (*dont itinéraires sans herbicides*),
 - . système sol-cultures, fermé, sans perte de nutriments,
 - . forte séquestration de carbone, augmentation significative de l'azote organique,
 - . fonctions sélectives des SCV, telles que : dynamiques des bases, nitrates, sulfates, sels,
 - . très forte activité biologique soutenue : sols toujours protégés, sols et eaux propres, exempts de nitrates et xénobiotiques.

4/ Ces fonctions différenciées qui dépendent de la nature des SCV (choix des plantes de couverture) seront mises en évidence :

- **au champ, dans l'Université** : matrice de systèmes de riziculture « SCV x traditionnel » **support expérimental démonstratif** ;
- **au laboratoire de l'Université** sur colonnes de terre :

³ Ce thème du contrôle des pestes végétales, au moindre coût, par les SCV (relations de dominance entre espèces) est déjà traité au Laos et au Vietnam et mérite une publication ; ce sont, en effet, les premiers rudes obstacles que rencontre l'agriculture en Asie.

⁴ Variétés Sebota créées par L. Ségué (SE), S. Bouzinac (BO), J. Taillebois (TA) sur stratégie et initiative personnelle de L. Ségué avec partenaires privés brésiliens ; ces variétés occupent dans l'état du Mato Grosso au Brésil plus de 400 000 ha.

- . dynamiques des bases, anions x régimes hydriques différenciés en fonction de la nature des SCV (*plantes de couverture différentes*), conséquences sur la chimie des sols,
- . fonctions de la couverture permanente du sol : ombrage, allélopathie, température, sur contrôle des adventices et sur évolution du potentiel semencier d'adventices (*en particulier les Cypéracées, dominantes et concurrentielles du riz*), conséquences sur les méthodes de contrôle des adventices,
- . dynamiques du C et du N organiques, activité biologique (macro et méso faunes, microflore), conséquences sur la physique et la biologie des sols.

Au total, ce double dispositif : terrain x labos doit servir :

- de démonstrations didactiques (*création de bases de données*) ;
- de supports de thèses ;
- à la mise au point et à la maîtrise d'innovations techniques « branchées » sur l'agriculture locale (*riziculture extensive*) appropriables par les agriculteurs ;
- à produire des connaissances et des références scientifiques sur l'agriculture de conservation appliquée à la riziculture ;
- à former des enseignants, des chercheurs et des agronomes.

5/ L'équipe d'enseignants pour le master agroécologie

Cette équipe doit être constituée de spécialistes des SCV, qui les maîtrisent, en connaissant les fondements, concepts, modes et lois de fonctionnement agronomique, impacts sur la production et le milieu physique (*eau, sol, infrastructures*).

Je propose, et c'est une bonne occasion de mettre en valeur **la synergie⁵ Brésil-France** en matière d'agriculture de conservation, que l'équipe d'enseignants soit franco-brésilienne ; par exemple :

- le cas général des SCV : nature et fonctions, méthodologie pour sa maîtrise pour avec, et chez les agriculteurs, etc ... L. Séguy (Cirad), D. Loyer (AFD), R. Derpsch (GTZ), M. Raunet (Cirad), E. Scopel (Cirad) ;
- transfert et adaptation Sud-Sud : de l'agriculture mécanisée sans subventions, compétitive des agriculteurs du Nord dans la mondialisation (Brésil) à la petite agriculture familiale sans moyens :

Etudes de cas :

- . Madagascar : O. Husson, H. Charpentier, R. Michellon, I. Ramaroson, P. Julien
- . La Réunion : R. Michellon, J. Boyer
- . Tunisie : Moncef Benhamouda, S. Chouan
- . Cameroun : K. Naudin
- . Vietnam et Laos : O. Husson, A. Chabanne, C. Martin, F. Tivet, P. Julien, H.D. Tuan.
- transfert Sud-Nord :
 - . France : J.C. Quillet
- les grandes thématiques spécifiques des SCV : ce chapitre, très conséquent, traiterait :
 - . de la matière organique et de la fertilité des sols,
 - . du contrôle des adventices,

⁵ Plate-forme « d'excellence scientifique » à Montpellier

- . du contrôle des insectes ravageurs des cultures (chimique, biologique),
- . de la mécanisation (petite et grande), etc ...

() les brésiliens possèdent déjà un master agroécologie et je les consulterai dès mon arrivée au Brésil pour connaître exactement la structure et le contenu de ce master ; je transmettrai les informations dès que possible avec les noms des possibles enseignants.*

Enfin, il me semble important d'avoir, dans ce master, un invité ou deux d'honneur, qui sont des personnes reconnues mondialement pour leur action dans l'agriculture de conservation :

- le Dr Reicosky, au plan scientifique (*américain*),
- le Dr Pereira, pour son rôle capital (brésilien) de leader du semis direct en Amérique latine (*Président, d'abord de l'association de semis direct du Brésil, puis de l'association sud-américaine*).

Enfin, et ce point est très important, pour l'avenir des SCV en Thaï lande:

- les systèmes SCV devraient rapidement **intégrer les projets royaux** (*initiative royale de modèles d'agriculture régionale*) sous forme d'exemples concrets de systèmes SCV installés à l'échelle de toposéquences complètes dans une maille arbustive de fruitiers de rente jardins tropicaux qui intègrent : productions alimentaires et de rente, élevage, cultures pérennes et pisciculture. C'est une des formes de démonstration et de diffusion la plus intéressante en Thaï lande.

Ce projet de master en agroécologie peut être construit en Thaï lande, non seulement sur un enseignement théorique solide mais également sur des exemples concrets d'application qui serviront de base à la démonstration des projets de thèses qui seront ainsi en connexion avec les réalités agricoles (promotion de l'utile), soit un ensemble théorique et pratique qui doit redonner aux élèves et enseignants le goût de la création de l'innovation.

Ce projet de formation allié au futur centre d'agroécologie au Vietnam constitueront, sans aucun doute, deux piliers essentiels de la formation en Asie pour l'avancée des SCV sur ce continent.

■ LES SCV AU LAOS : LE PROJET NATIONAL D'AGROECOLOGIE (PRONAE – NAFRI/CIRAD-GEC)

() Avis au lecteur*

Ce court compte rendu ne rendra compte que des grandes lignes générales et fils conducteurs du projet NAFRI/CIRAD qui pourraient assurer sa continuité logique et cohérente.

Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux documents suivants :

- « *programme national agroécologie (PRONAE)* », rapport intermédiaire d'activités juin-juillet 2003 ;
- « *rapport de mission au Laos et au Vietnam* » du 08/09 au 23/09/2002 L. Ségué, CIRAD-CA/GEC.

1/ Avant tout

« Le fonctionnement du PRONAE⁶ repose sur 3 pôles : Sayabouri – Xieng Khouang – Arc, interdépendants. Les méthodologies d'intervention (*diagnostic, définition des groupes d'agriculteurs, échanges avec nos partenaires*) et de travail (*conception, maîtrise de nouveaux systèmes SCV*) sont testées sous des environnements distincts.

Ce programme concerne, d'une part, la recherche agronomique en milieu réel en s'appuyant sur les acquis capitalisés au cours des 3 dernières années au Sud de la province de Sayabouri et au sein de l'Arc et d'autre part, la validation et la pré-diffusion de ces nouvelles technologies en partenariat avec le département de l'agriculture et des forêts des provinces concernées par ce programme.

Différentes échelles de travail se trouvent associées, il s'agit :

- du diagnostic initial,
- de la création de référentiels techniques (SCV),
- de la validation de ces alternatives,
- de la formation permanente,
- de l'appui aux filières d'approvisionnement et de production ».

Le travail accompli sur le terrain dans la province de Sayabouri aussi bien sur les aspects de création de l'innovation (SCV) que de leur validation et pré-diffusion est énorme⁷ ; au delà des matrices expérimentales « systèmes de culture » implantées sur les diverses grandes unités de sols représentatives, un réseau de 54 fermes de référence a été constitué, au sein de 11 groupes d'agriculteurs et la demande afflue ...

Les résultats obtenus sur SCV sont spectaculaires aussi bien sur le contrôle de l'érosion que sur les performances des cultures (*toujours nettement supérieures sur SCV que sur labour traditionnel*) que sur la gestion des fourrages chez les éleveurs en sols dégradés.

A titre d'exemple, dans de nombreuses situations, les SCV permettent de produire entre 3 et plus 6 t/ha de riz (*variétés Sebota*) en régime strictement pluvial sur fortes pentes, soit 20 à 30% de plus que le riz irrigué dans les casiers traditionnels à l'aval.

Chez les agriculteurs, l'intervention du PRONAE, consiste d'abord à « habiller » en SCV les systèmes actuellement pratiqués par les agriculteurs (*énorme demande, toujours croissante, des agriculteurs pour les techniques agro-écologiques*).

Dans les provinces de la région Nord (*Xieng Khouang*), le PRONAE a, à la fois, initié la caractérisation de l'état des lieux (*diagnostic agro-socio-économique dans 3 districts*), mis en place des dispositifs expérimentaux à base de systèmes de culture (*SCV x traditionnels*) sur les principales unités de sols et de milieux physiques représentatives, et abordé la formation des acteurs à la pratique des SCV ; tout ceci, bien que n'ayant débuté ses activités dans cette région qu'au début du mois de mai 2003, ce qui traduit une dynamique d'ensemble exceptionnelle du PRONAE.

⁶ « extrait » du rapport d'activités PRONAE janvier-juillet 2003

⁷ malgré tous les obstacles rencontrés dans la gestion franco-française de ce programme

On notera que ce projet Laos est à coupler avec le projet Madagascar :

- similitude des grandes régions écologiques et problématiques pour l'agriculture durable (SCV) de montagne (hauts plateaux malgaches),
- en particulier, la grande question de la nécessité des aménagements hydro-agricoles pour la riziculture se pose également au Laos (plaine des Jarres) et des alternatives SCV existent, au moindre coût,
- les climats étant inversés, les échanges pour la formation et la professionnalisation des acteurs des 2 pays s'en trouvent facilités.

2/ Province de Sayabouri : les grandes lignes du programme PRONAE, à compléter

2.1. Rappel (en complément du programme excellent déjà en cours)

Nécessité absolue de remise à plat de l'état de surface des parcelles sur fortes pentes qui sont déjà très fortement « griffées » et à très courte distance par l'érosion (due aux labours à la charrue à disques, dans le sens de la pente maïs, coix, et autres cultures exportées vers la Thaïlande toute proche), cette opération de remise à plat est un préalable incontournable pour :

- stopper l'érosion régressive,
- installer et pérenniser les SCV protecteurs de la ressource sol.

Pour ce faire :

- remise à plat au cultivateur à dents + installation de *Brachiaria*⁸ *ruziziensis* associé au riz pluvial (+ fumure F1) (riz gluant local ou Sebota 141, 337-1, 281-2 ...); le riz pluvial servira à financer l'opération mise à plat et le *Brachiaria ruziziensis* à « couvrir » le sol, le fixer avec un très puissant système racinaire (cet état du profil cultural sera le point de départ des SCV).

A noter que le *Brachiaria ruziziensis* peut être installé avec succès sur tous les types de sols ; l'installer avec riz pluvial est toujours préférable (aux plans alimentaire et économique).

Nécessité de poursuivre les expérimentations exploratoires sur la mise au point de scénarios diversifiés en SCV ; les parcelles peuvent avoir une surface limitée, en particulier revoir :

- sur roches vertes :
 - . maïs + vigna cycle long)
 - . maïs + dolique) x Fo x F1 x F2
 - . maïs + mucuna) (objectif : se rapprocher de F2
 - . maïs + (Brach. ruz.+ *Cajanus cajan*)) avec Fo x gestion agrobiologique)
 - . maïs + (Eleusine cor. + *Cajanus cajan*))
 - . maïs + Stylo laissé un an en place)
 - . maïs, riz sur:
 - . *macrotilium atrop.*)
 - . arachis p.) couvertures vivantes
 - . *centrosema pasc.*)

⁸ revoir la technique d'association riz + *Brachiaria* : semis simultané des deux espèces ou semis décalé de 20 à 30 jours pour le *Brachiaria ruz.* (le plus probable) – idem lorsque riz est associé à *Brach. ruz.* au *Eleusine cor.* + *Cajanus cajan* (*Caj. Caj.*)

(*) ces successions annuelles maïs + biomasse pourront (ou non) entrer en rotation avec les successions (*Eleusine* + *Caj. Caj.*) + riz et (*Brach. ruzi.* + *Caj. Caj.*) + riz ou (*Brach. ruz.* + *Caj. Caj. Lignes alternées*) + riz.

2.2. Préciser le contrôle des pestes végétales par des plantes de couverture (cf. chapitre province de Xieng Khuang)

Pestes : *Chromolaena od.*, *imperata cyl.*, *mimosa inv.* sur terres de défriche récente, *Borreria alata* sur terres cultivées de bonne fertilité.

Dans les espèces fourragères déjà implantées :

- voir le rythme de fauche pour assurer un bon contrôle de ces pestes.

Sujet d'étude fondamental pour la recherche scientifique :

- identifier, dans ces pestes végétales, le ou les gènes responsables de la fonction (complexe) de dominance sur les autres espèces,
- les réintroduire dans les espèces cultivées (céréales) pour contrôler naturellement les adventices (OGM intelligents, sans herbicide ...).

(*) Ce contrôle des pestes végétales, en zone forestière, est commun à l'Afrique et l'Asie ; nous avons de nombreux résultats reproductibles à ce sujet, et il me paraît très important de publier et de se communiquer les résultats entre projets Vietnam, Laos, etc ...

2.3. Poursuite du programme R-D actuel

Le programme R-D sur les SCV⁹ (création-diffusion-formation) est excellent et très bien structuré ; différentes échelles de travail sont associées :

- diagnostic initial,
- création et maîtrise de référentiels techniques pour, avec et chez les agriculteurs,
- validation de ces alternatives sur terroirs villageois,
- formation permanente de tous les acteurs (SCV),
- appui aux filières d'approvisionnement et de production.

Sur les terroirs villageois, toujours commencer en « habillant » les systèmes de culture déjà existants en SCV.

Se souvenir que lorsqu'il y a de l'arachide ou du manioc dans la rotation en SCV, il faut les faire précéder par des espèces de couverture à très puissant enracinement (*augmenter la macroporosité*) telles que *Eleusine coracana*, *Brachiaria ruziziensis*, en cultures pures ou mieux associées à *Cajanus cajan* (légumineuse à système pivotant, très appréciée par les animaux et forte fixatrice de N).

Les systèmes de culture de la région de Sayabouri-Kenthao sont à dominance de graminées : maïs (exportation Thaï lande), coix, riz pluvial (gluant), pâturages, d'où la nécessité

⁹ coup de chapeau au passage à Patrick Julien, Florent Tivet, Khamkeo Panyasiri et Bounsay Chantharath du NAFRI-PRONAE pour l'animation et la conduite exemplaire de ce programme

impérieuse d'introduire des légumineuses fourragères dans les rotations et successions de culture :

- *Cajanus cajan* en association avec *Brachiaria ruzi* et *Eleusine coracana* (en lignes alternées),
- *Stylosanthes guyanensis* (implanté dans maïs, coix, ou riz) laissé un an comme sole de régénération et de protection du sol en SCV (avec exploitation fourragère),
- *Centrosema parcerorun*, *arachis pintoï* qui peuvent être gérés comme couverture vive des SCV sur roches basiques (roches vertes, karst ...).

Toutes ces espèces, fortes fixatrices d'azote, permettront :

- d'augmenter significativement la productivité des graminées associées ou en succession,
- de baisser les coûts de production en SCV.

Compte tenu de la dynamique exceptionnelle de conquête de ce projet SCV dans la région et d'une demande très forte de la part des agriculteurs et autorités Lao dans les provinces, il est fondamental de poursuivre et de consolider le PRONAE comme instrument de création-diffusion-formation des systèmes de semis direct sur couverture végétale, préservateurs de l'environnement.

(*) à noter qu'il est très important de prévoir des ressources pour analyser :

- les changements des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols sous SCV,
- la qualité biologique des sols, des eaux et des produits agricoles.

3/ Province de Xieng Khouang

L'implantation du PRONAE est très récente dans cette province du Nord (mai 2003) ; région à très fort potentiel, au milieu physique extrêmement diversifié (altitude de 500 à 2 000 m, sols sur karst, roches acides, à très fortes pentes, pénélaines rizicoles très vastes etc ...), où la couverture végétale est encore très largement dominante.

Compte tenu de cette vaste diversité du milieu physique et ethnique, il est impératif de faire des choix dès le départ à partir des enjeux majeurs de développement qui se traduisent en matière de recherche-développement pour l'agriculture de conservation, par :

- le contrôle, au moindre coût, des pestes végétales (très forte charge de main d'œuvre, forte pénibilité), liées à la déforestation : *Chromolaena od.*, *imperata cyl.*, *mimosa inv.*, par des plantes de couverture (SCV) ;
- la construction d'alternatives rizicoles (en SCV, diversifiées) aux aménagements très coûteux hydro-agricoles : la plaine des Jarres à 1 200 m d'altitude, offre un potentiel rizicole d'environ 100 000 ha ; actuellement la riziculture est pratiquée avec repiquage (riz gluants) entre diguettes de retenue de l'eau de pluie (pas de maîtrise de l'irrigation et du drainage), sur sols très acides.

Les SCV diversifiés peuvent offrir en utilisant des variétés à aptitudes multiples (pluvial, irrigué contrôlé, bas fond, etc ...) tels que les sebotas, des alternatives très productives qui peuvent remettre en cause les aménagements hydro-agricoles

(productions diversifiées à forte productivité, moindre coût, économie de main d'œuvre et facilité d'exécution, etc ...) ; cet enjeu est majeur ;

- la mise au point de « jardins tropicaux » sur fortes pentes de l'agriculture de montagne où sont associés cultures alimentaires de rente, élevage et cultures arborées pérennes ; ces jardins étant conduits en semis direct sur couverture végétale permanente (SCV).

C'est un autre enjeu, également majeur, pour la fixation de l'agriculture de montagne sur sols à potentialités très différenciées (*sols très acides sur grès, schistes ; sols à fortes potentialités sur colluvions karstiques*) ; cet enjeu est d'autant plus important que ces régions montagneuses sont encore couvertes à plus de 80 % par des recrues forestiers et que l'on peut dès maintenant bâtir une agriculture de montagne préservatrice de l'environnement (*SCV + cultures pérennes arbustives*) avant qu'il ne soit trop tard.

Cette agriculture de montagne, durable et diversifiée (*stabilité économique*) doit être mise au point, à la fois :

- sur sols de pentes, très acides (grès) ;
- sur sols de colluvions karstiques.

Dans chaque situation, on retiendra pour encadrer la variabilité de la ressource sol (*type de sol x ancienneté de la mise en culture*) :

- une toposéquence représentative sur défriche de l'année ;
- une toposéquence sur terres qui doivent être abandonnées (*montrer que, avec les SCV, on peut continuer avec succès à produire récupération des sols dégradés ; après 4-5 ans de culture, dégradation de fertilité naturelle et pression croissante des adventices justifient l'abandon des parcelles pour entamer un nouveau cycle défriche-brûlis destructeur des ressources naturelles*).

Les recommandations concernant ces différents enjeux majeurs sont exposées sous forme de fiches, dans les pages à suivre, qui pourront servir de guide pour la compréhension et la mise en place de l'ensemble de l'intervention du PRONAE face à ces enjeux prioritaires définis précédemment (*cf. fiches orientatives de 1 à 9*).

4/ Conclusions

Le projet Laos et notre collaboration avec le NAFRI sous la forme du PRONAE sont exemplaires et très importants pour la stratégie du Cirad en Asie pour ce qui concerne la gestion durable de la ressource sol (SCV) et la gestion des ressources génétiques dans les systèmes de culture en semis direct sur couverture végétale permanente (SCV).

A cet égard, il est particulièrement gratifiant de constater que le matériel riz sebot qui a été conçu et créé pour et dans des systèmes de culture SCV, montre, dans le monde tropical (*nombreuses écologies de Madagascar, Vietnam, Laos, Brésil*) une adaptabilité remarquable non seulement par sa résistance stable aux maladies fongiques, mais également à tous les types de riziculture ; si l'on rajoute que, dans ce matériel, nous avons également créé une très large gamme de qualités (*formats, taux d'amylose, arômes*) on ne peut qu'être satisfait du travail accompli.

Aussi importantes que les performances agronomiques de ce matériel, sont les stratégies et méthodes qui ont conduit à produire ce matériel polyvalent, qui pourraient être une source d'inspiration pour les spécialistes.

Les enjeux de ce projet Laos sont gigantesques et très attirants pour des agronomes « intégrateurs », aussi bien sur la construction des alternatives rizicoles en SCV, qui ne nécessitent aucun aménagement hydro-agricole coûteux et offrent des produits de diversification pour la riziculture (élevage, cultures alimentaires, etc ...), que sur la mise au point des « jardins tropicaux » en agriculture de montagne pratiqués en SCV ; ces jardins, en associant des cultures arbustives de rente, des cultures alimentaires et l'élevage, reproduisent le fonctionnement des écosystèmes forestiers (*contrôle de l'érosion, des externalités, recyclage des nutriments, séquestration de C, fixation N, etc ...*) et permettent de fixer des agricultures économiquement plus équilibrées (adaptation au milieu) et plus stables tout en évitant la destruction de nouvelles ressources naturelles. **Il faut continuer ce projet, l'appuyer, c'est fondamental.**

■ REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier, en Thaï lande, pour leur accueil chaleureux et leur précieux appui :

- Dr Viroch, Président de Kasetsart University,
- Dr Sornprach, vice président de l'université pour le planning et les affaires internationales,
- Dr Chirapat, vice président responsable du Campus de Sakon Nakhon.

De même, j'adresse mes plus vifs remerciements au Laos à :

- Mr Kamkeo Panyasiri, directeur national du PRONAE,
- Mme Bounsay Chantarath,
- Mr Chantasone Khamxayk hay, responsable NAFRI pour la province de Sayabouri,
- Mr Thammakham Sosomphou, responsable NAFRI pour la province de Xieng Khouang,
- Mr Sompheng Siphonsay, chef du département de l'agriculture et des forêts pour la province de Xieng Khouang,
- ainsi qu'à MMrs Somchanch Syphanravong, Guillaume Dange, Pascal Lienhard et Florent Tivet, assistants techniques du projet auprès du PRONAE

pour l'excellente mission réalisée avec professionnalisme et dans l'amitié.

() Il me semble très important que MMrs Sornprach (Thaï lande) et Kamkéo (Laos) soient conviés à visiter nos réalisations en matière de SCV et création variétale riz dans les SCV.*

Je propose qu'ils me rejoignent :

- *au Brésil, fin janvier-début février, dans le cadre d'une visite d'agriculteurs français,*
- *à Madagascar, au cours de ma mission de mars*

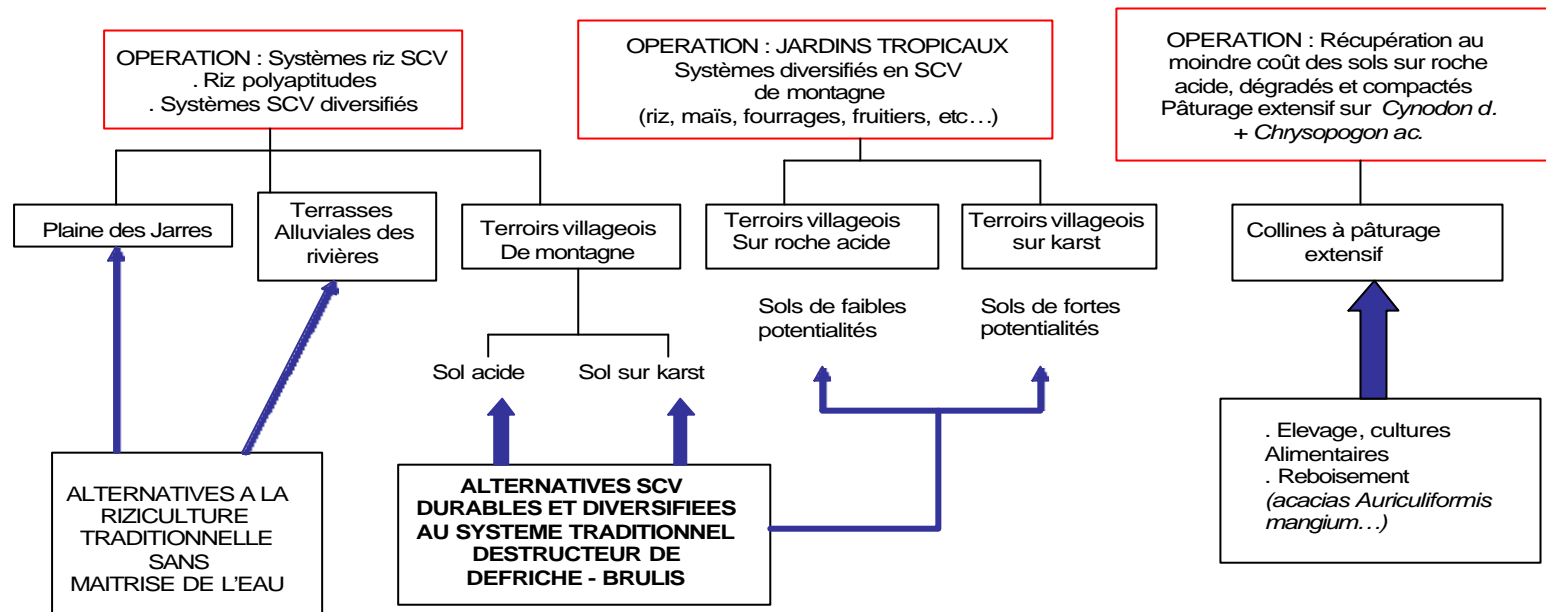
(dates à préciser que je communiquerai en temps utile).

ANNEXE

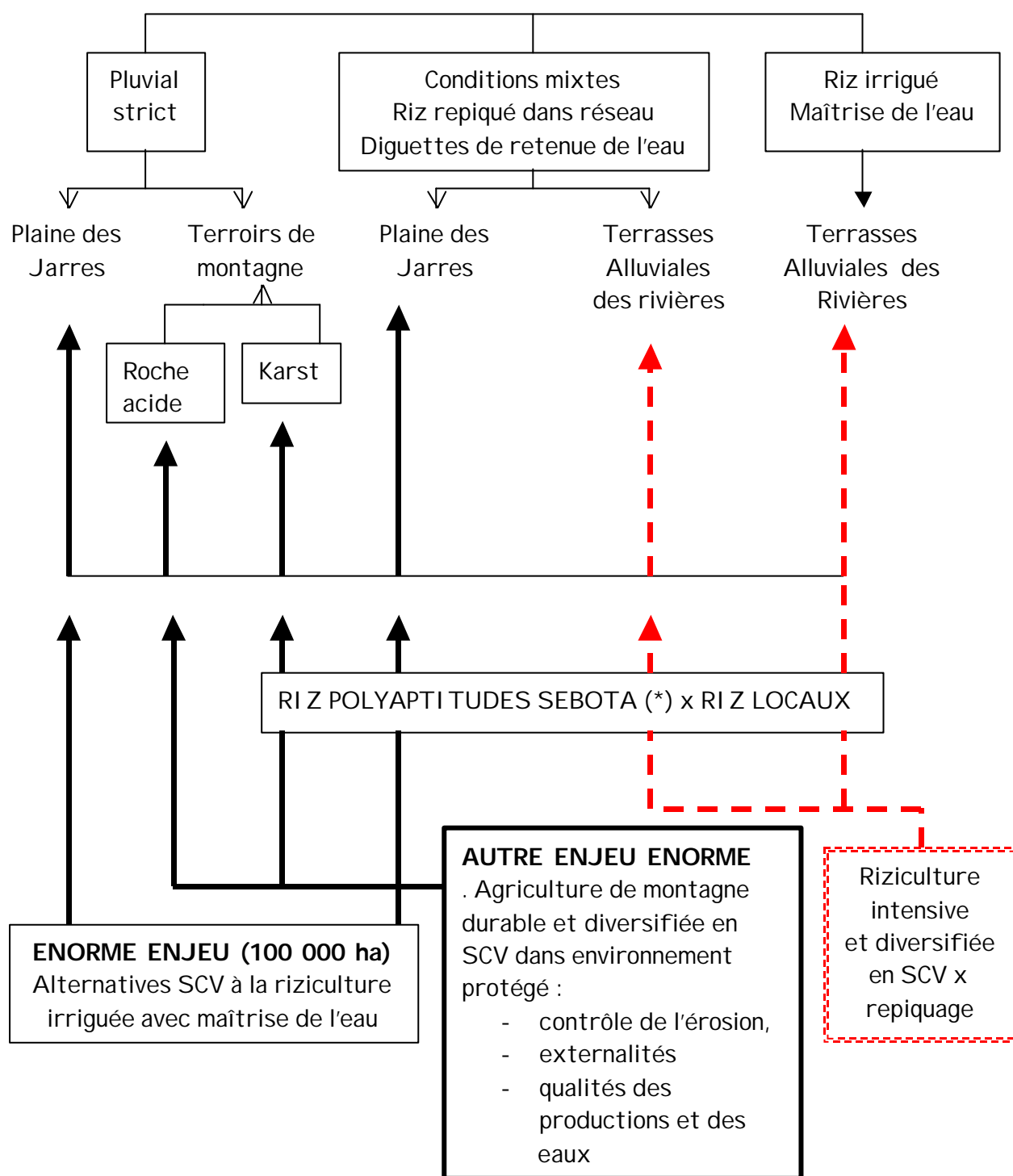
FICHES ORIENTATIVES DE TRAVAIL

(1 à 9)

Fiche 1 – Opérations et actions de recherche – développement du PRONAE dans la province de Xieng Khouang (Agriculture de conservation (SCV) - ensemble

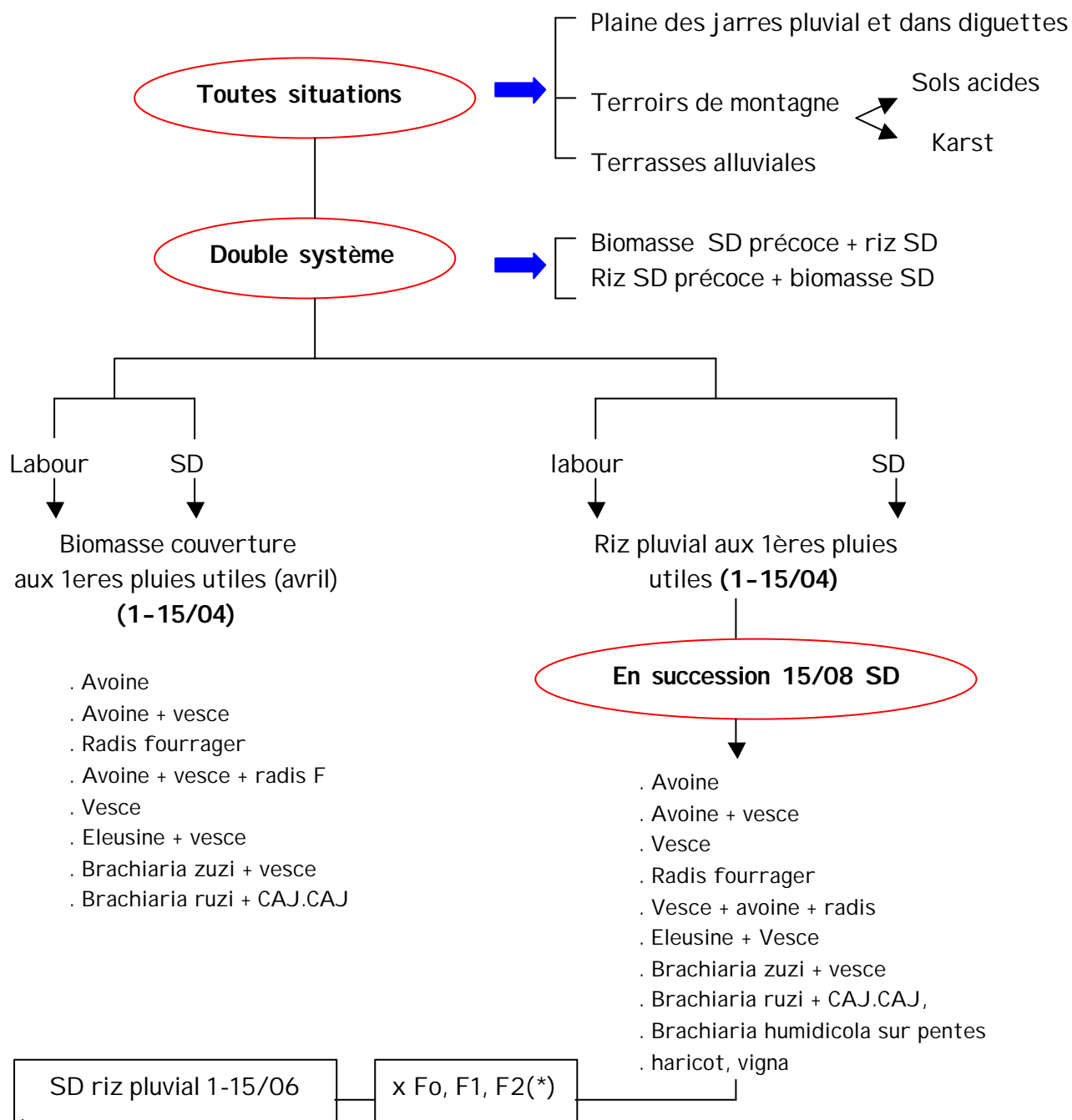


Fiche 2 - LA RIZICULTURE DANS LES SYSTEMES SCV DIVERSIFIES (600 – 1800 m)



(*) Riz créés par l'équipe L. Séguy, S. Bouzinac, J. Taillebois, entre 1989 et 2003 ; initiative et méthodes personnelles de L. Séguy

Fiche 3 : RIZ SCV



- . Avoine
- . Avoine + vesce
- . Radis fourrager
- . Avoine + vesce + radis F
- . Vesce
- . Eleusine + vesce
- . Brachiaria zuzi + vesce
- . Brachiaria ruzi + CAJ.CAJ

- . Avoine
- . Avoine + vesce
- . Vesce
- . Radis fourrager
- . Vesce + avoine + radis
- . Eleusine + Vesce
- . Brachiaria zuzi + vesce
- . Brachiaria ruzi + CAJ.CAJ,
- . Brachiaria humidicola sur pentes
- . haricot, vigna

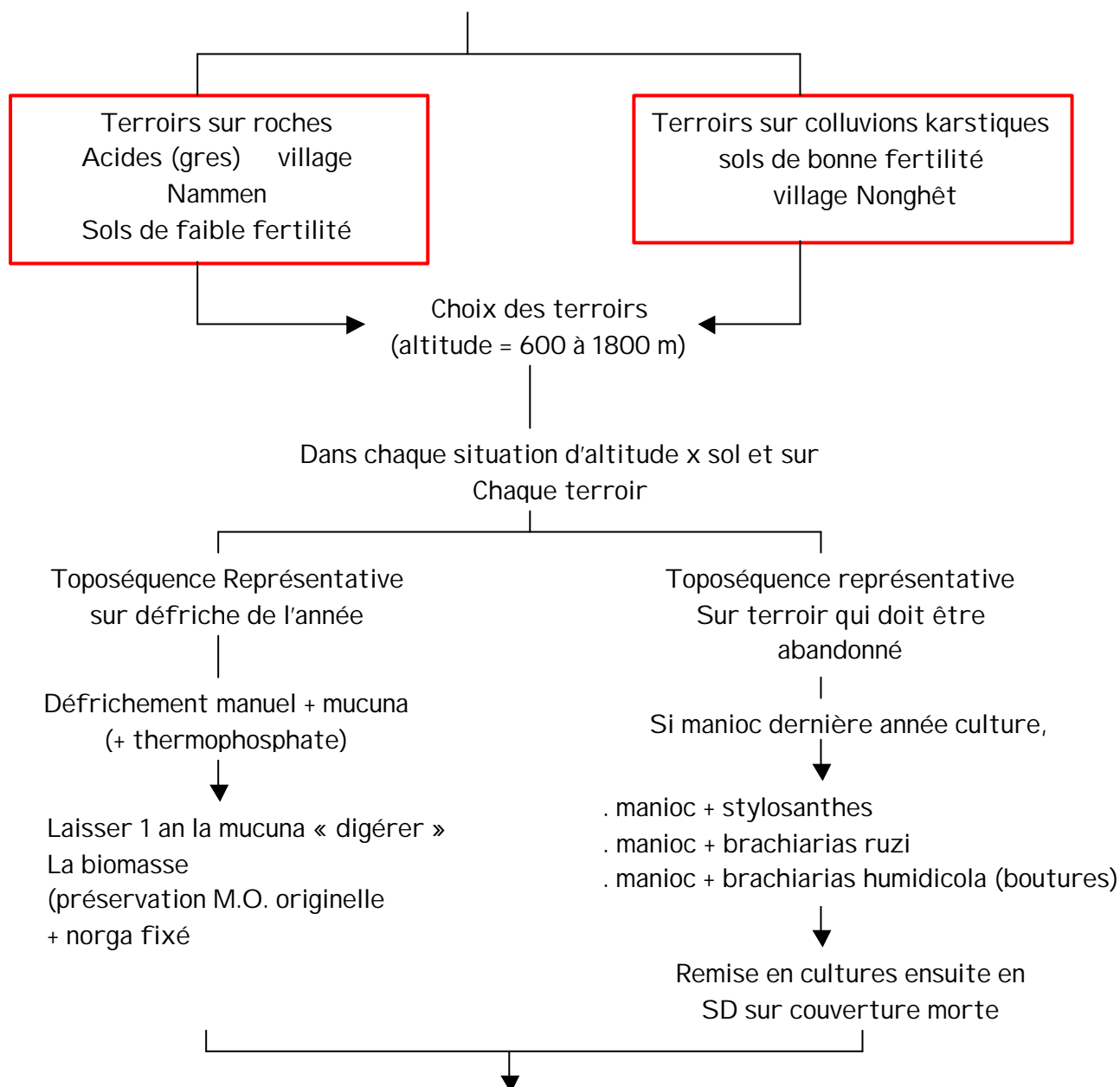
→ Collections testées riz :

- 1 témoin local, gluant, qui encadre collection et intercalé toutes les 3 à 5 variétés à tester.
- + collection gluant pluviaux et irrigués
- TDK1, TDK4, TDK5, TSN1
- Sebotas 141, 281-2, 337-1, 67-5, Best 2000, YM65
- Nouveaux Sebotas cycles courts + parfumés + hybrides F1 = trois niveaux de fumure : FO, F1, F2, (*)

(*) Herbicides utiles dessiccation avant semis : 2.4 D (1,5 l) + glypho. (2 à 3 l)

- en pré-émergence si nécessaire : pendimethaline ou oxadiazon
 - en post précoce sur dicot : Bentazone (Baragran) 1,2 à 1,5 l/ha
 - en post précoce sur graminées : Cyhalofop (clinchier de Dow) 0,8 l/ha, 15 à 25 JAS
 - en post tardif sur dicot et cyperacées : 2-4 D amine (1 à 1,5 l/ha) - 40 à 60 JAS
 - Fo sans fumure ou fumure traditionnelle
 - F1 au semis : 20 N + 85 P₂O₅ (thermophosphate) + 60 K₂O/ha ; à 30 JAS : 46 N/ha ; à 60 JAS : 20 N + 20 K₂O
 - F2 au semis : 20 N + 170 P₂O₅ (thermophosphate) + 120 K₂O/ha ; à 30 JAS : 69 N/ha ; à 60 JAS : 30 N + 30 K₂O
- F1 et F2 avec complément oligo-éléments (Zn, Mn, B).

Fiche 4 - LES « JARDINS TROPICAUX » DE MONTAGNE EN SCV (800 – 1800 m)



Systèmes SCV : riz (*et maïs sur karst*) + cultures alimentaires en succession ou fourragères (*élevage saison sèche*).

On peut, également, si sol dégradé, implanter pendant un an *Brachiaria ruzi.*, *Brachiaria humidicola* (boutures), *Stylo. guy.* qui feront le futur lit des cultures et fixeront le sol.

DANS

Strate arbustive de fruitiers, canne à sucre, bana grass (*bananiers, goyaviers, avocatiers, kaki, etc ...*)

Sur griffes d'érosion : canne à sucre, bana grass, et dans les parties les plus basses : bananiers. Toutes ces cultures recevront la matière organique des adventices retirées des parcelles de culture (fixer ces griffes) + couvert de *Brachiaria humidicola* en boutures (*ou Arachis p. sur sols sur roches basiques*).

Fiche 5 – ITINERAIRES TECHNIQUES MAIS SUR KARST (maïs, culture principale) en SCV
(cf. fiches techniques Madagascar)

1. Maïs + *Desmodium uncinatum*, *Desmodium intortum*
2. Maïs + *lotus uliginosus* (CV Maku)
3. Maïs + *Trifolium semipilosum*
4. Maïs + *Arachis pintoï* (installation av maïs, simultanée + alachlore)
5. Maïs + Soja intercalaire (cv. Cometa, FT10) + vesce final de cycle lorsque les premières feuilles du soja jaunissent (semis à la volée)
6. Maïs + (Ruzi + vesce)
7. Maïs + (Avoine + vesce)
8. Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) installé dans maïs 30 JAS puis SD (soja, blé, ou haricot) sur couverture vivante permanente Kikuyu
9. Haricot (IAPAR 20, 44, Carioca) + Avoine
10. Avoine + Haricot
11. Haricot + Blé et Avoine + Blé
12. Maïs + Haricot
13. Maïs + Vigna
14. Maïs + *Mucuna*

Maïs semé aux premières pluies en SD après glypho + 2.4 D- (1-20/04)

Installation des cultures intercalaires :

- soja – 15/20 mai
- ruzi – 15/20 mai (idem Ruzi + vesce ou Ruzi + Caj. Caj.)
- haricot et vigna cc. – 1-10 septembre
- avoine et avoine + vesce – 15 septembre
- mucuna – 15/20 mai (" 30 JAS, SD maïs)

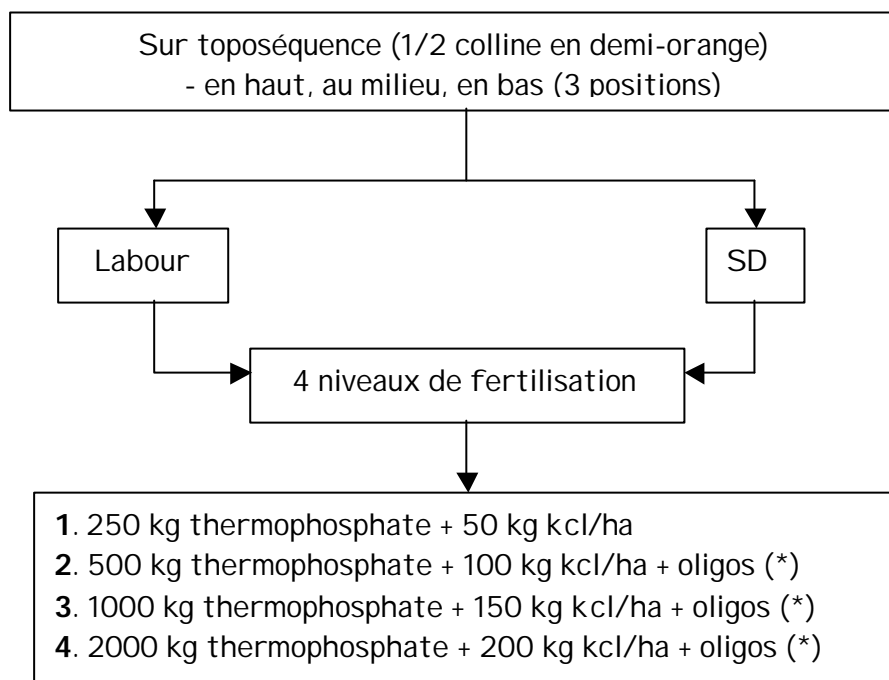
Les successions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14 pourront être pratiquées en continu de même que les successions 9, 10 et 11 ; elles peuvent également, et c'est souhaitable, être mises en rotation avec le riz pluvial (et les successions annuelles riz pluvial + biomasse ou biomasse + riz pluvial).

Fiche 6 - REGENERATION DES COLLINES A SOLS TRES ACIDES, COMPACTES (élevage extensif) à *Cynodon dact.* et *Chrysopogon ac.*

(TERROIR DE DONG)

Défi remettre en culture ou/et pâture, au moindre coût, avec SCV diversifiés

Les clés décompacter,
utiliser les thermophosphates + oligos (Zn, Mn, B),
ou l'écobuage avec balles de riz comme combustible.



une collection fourrages :

- *Brachiaria humidicola* (en boutures) très important,
- *Brachiaria ruzi*, *decumbens*, *dictioneuza*, *brizantha*,
- *Stylosanthes guy.* et *centrosema pasc.*

une collection riz (cf. fiche)

une collection haricot, vignas.

. Les graminées seront conduites (fourrages + riz) :

- avec N en couverture (60 à 80 N/ha),
- sans N de couverture.

. Faire un test écobuage sur ces mêmes espèces avec et sans les niveaux de fumure, 1 à 4 (cf. techniques d'écobuage Madagascar).

(*) Cette première année, faire la preuve, la démonstration que l'on peut faire pousser des cultures, des fourrages ; les coûts de production ou charges de main d'œuvre seront ensuite réajustés au niveau le plus bas.

(*) Fetrilon BASF, bien pourvu en Zn, Mn, B (application foliaire, 1 à 2, selon recommandations BASF)

Fiche 7 – ITINAIRES TECHNIQUES SCV SANS HERBICIDES

Semis très dense aux premières pluies utiles (après brûlis de saison sèche) :

1. Avoine (80 kg/ha),
2. Avoine + vesce (60 + 20 kg/ha),
3. Avoine + vesce + radis fourrager (60 + 20 + 15 kg/ha)

60 à 70 jours après (au gonflement avoine), **rouler** puis SD cultures (riz, maïs, ...) vers le 1530/06

OU

SD précoce riz, maïs (120/04) avec herbicides 1^{ère} année (2-4 D + glypho, puis atrazine + métalachlore en post-précoce)

entre lignes, herbicide total (glypho avec canne ulv + cache) si nécessaire et semis direct (SD) mélanges 1, 2, 3.

Fiche 8 - PETIT MATERIEL PRECIEUX POUR SCV LAOS

. Canes planteuses KRUP (Brésil)

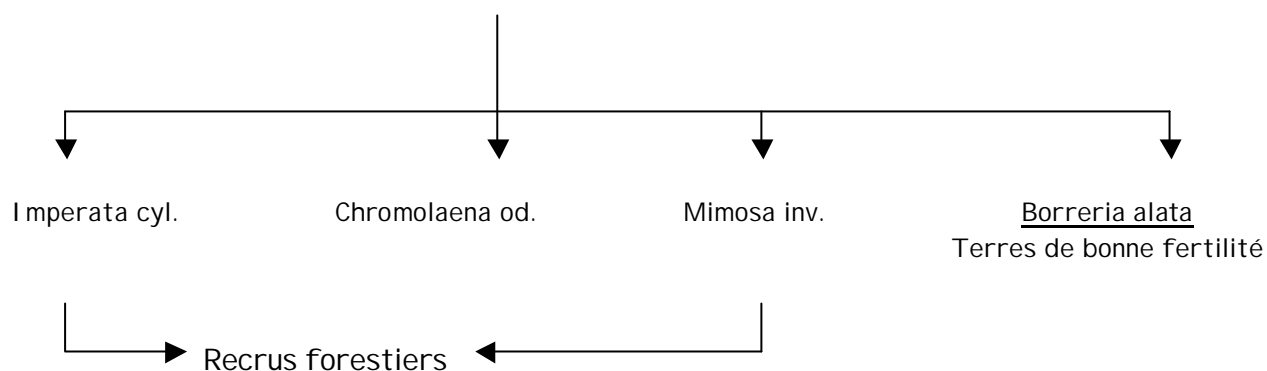
. Canes herbicide ULV avec cache (cf. Krishna) + formule prête glypho ULV

. Semoirs centrifuges manuels pour semis à la volée :

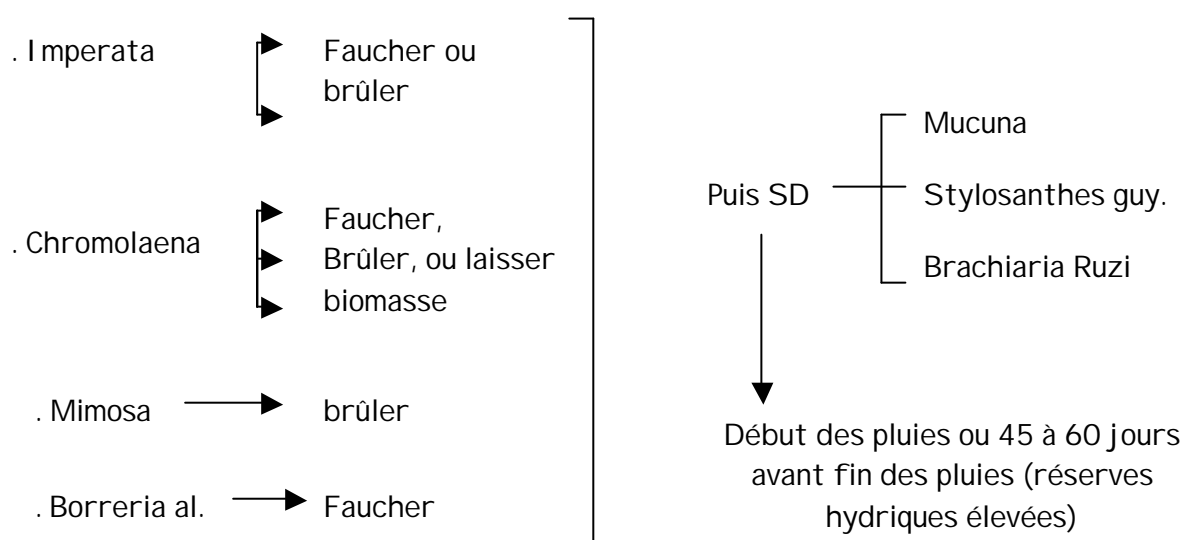
- semences,
- pesticides granulés
marque « cyclone » ou autre, (*)

(*) Guillebert
Parc Medicis
56, av. des Pépinières
94832 Fresnes cedex
tel. 01 46 15 49 49
fax 01 55 59 99 98

Fiche 9 - PESTES VEGETALES : METHODES DE CONTROLE



Scénario 1 : contrôle naturel des pestes végétales (par dominance)



Scénario 2 : contrôle chimique

- Imperata 5-6 l/ha glyphosate à la reprise végétative
- Chromolaena après fauche, brûlis ou non (résidus laissés en surface) à la reprise de végétation :
 - . 1,5 l 2-4 D amine si pas graminées
 - . 1,5 l 2-4 D amine + 2 l glyphosate
- (*) si culture riz en suivant : entre 40 et 60 JAS, 1,2 à 1,5 l 2-4 D
si culture maïs en suivant : en pré, simazine + metalachlore
- Mimosa invisa brûlis et à la reprise de végétation :
 - . 1,5 l 2-4 D + 1,5 l glyphosate
- Borreria alata à reprise végétative :
 - . 1,5 l 2-4 D + 4,0 l glyphosate
 - . ou 3 l glyphosate + 50 g de flumioxazine
 - . ou MSMA, 4 l
- (*) si maïs, en suivant : fluroxipir 1 l, avant la 4^{ème} feuille du maïs
si riz, en suivant : idem Chromolaena ou Triclopyr (1 à 1,2 l) en post-émergence.